

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/091657 A1

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(57) Zusammenfassung: Multipixel LED-Bauteil (1) mit einer Vielzahl von Emissionsbereichen (100), einer Vielzahl von Konversionselementen (40), die dazu ausgebildet sind von den Emissionsbereichen (100) emittierte Strahlung in Strahlung eines anderen Wellenlängenbereichs zu konvertieren, einer Regelvorrichtung (20) umfassend eine Vielzahl von Stromquellen (200) und eine Übertragungseinheit (201) ausgebildet zur drahtlosen Datenübertragung, und zwei elektrischen Kontaktstrukturen (30), über die das LED-Bauteil (1) bestromt wird, wobei die Regelvorrichtung (20) mechanisch fest mit den Emissionsbereichen (100) verbunden ist, jedem Emissionsbereich (100) eineindeutig eine der Stromquellen (200) zugeordnet ist, die Übertragungseinheit (201) dazu vorgesehen ist Signale (S) zur

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Steuerung der Stromquellen (200) zu empfangen, die Stromquellen (200) entsprechend der Signale (S) ansteuerbar sind, jede Stromquelle (200) dazu ausgebildet ist den ihr zugeordneten Emissionsbereich (100) zu betreiben, und die Anzahl der Emissionsbereiche (100) größer ist als die Anzahl der Kontaktstrukturen (30).

Beschreibung

MULTIPIXEL-LED-BAUTEIL UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES
MULTIPIXEL-LED-BAUTEILS

5

Es wird ein Multipixel-LED-Bauteil angegeben. Darüber hinaus wird ein Verfahren zum Betreiben eines Multipixel-LED-Bauteils angegeben.

10 Eine zu lösende Aufgabe besteht unter anderem darin, ein Multipixel-LED-Bauteil anzugeben, welches besonders effizient und kompakt ist. Eine weitere zu lösende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Multipixel-LED-Bauteils anzugeben.

15

Bei dem Multipixel-LED-Bauteil handelt es sich um ein strahlungsemittierendes optoelektronisches Bauteil. Das Bauteil kann im Betrieb Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich emittieren. Der sichtbare

20 Wellenlängenbereich erstreckt sich dabei zwischen den Wellenlängenbereichen von UV-Strahlung und Infrarotstrahlung.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils umfasst das LED-Bauteil eine Vielzahl von

25 Emissionsbereichen. Die Emissionsbereiche sind mit einem Halbleitermaterial, insbesondere einem Verbindungs-Halbleitermaterial, beispielsweise einem III-V-

Verbindungshalbleitermaterial, gebildet. Die Emissionsbereiche sind beispielsweise mittels eines

30 epitaktischen Verfahrens in einem gemeinsamen Prozess auf einem gemeinsamen Substrat hergestellt. Die Emissionsbereiche weisen dann insbesondere die selbe Materialzusammensetzung auf und erzeugen im bestimmungsgemäßen Betrieb

elektromagnetische Strahlung eines gleichen Wellenlängenbereichs.

Die Emissionsbereiche umfassen beispielsweise mehrere
5 Halbleiterschichten, von denen eine Halbleiterschicht einen aktiven Bereich bildet, in dem im bestimmungsgemäßen Betrieb elektromagnetische Strahlung erzeugt wird. Beispielsweise stehen die aktiven Bereiche benachbarter Emissionsbereiche nicht in direktem Kontakt zueinander, sondern sind
10 beabstandet zueinander angeordnet. Zueinander benachbarte Emissionsbereiche sind dabei Emissionsbereiche, zwischen denen kein weiterer Emissionsbereich angeordnet ist. Insbesondere können die Emissionsbereiche eine Schicht aufweisen, über die die Emissionsbereiche in direktem
15 mechanischem Kontakt zueinander stehen.

Das Multipixel-LED-Bauteil umfasst eine Vielzahl von Pixeln. Beispielsweise umfasst ein einzelner Pixel des Multipixel-LED-Bauteils genau einen Emissionsbereich. Alternativ umfasst
20 ein einzelner Pixel des Multipixel-LED-Bauteils eine Gruppe von Emissionsbereichen. Die Emissionsflächen der Pixel können dann Subpixel des Pixels bilden. Dabei ist die Emissionsfläche die Fläche, durch die im bestimmungsgemäßen Betrieb des Emissionsbereichs ein Großteil der erzeugten
25 elektromagnetischen Strahlung emittiert wird.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils umfasst das LED-Bauteil eine Vielzahl von Konversionselementen, die dazu ausgebildet sind, von den
30 Emissionsbereichen emittierte Strahlung in Strahlung eines anderen Wellenlängenbereichs zu konvertieren. Beispielsweise ist jedes der Konversionselemente einem Emissionsbereich zugeordnet. Insbesondere ist jedes Konversionselement

eineindeutig einem Emissionsbereich zugeordnet. Die Konversionselemente sind jeweils auf einer Emissionsfläche des dem Konversionselement zugeordneten Emissionsbereichs angeordnet.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils umfasst das LED-Bauteil eine Regelvorrichtung mit einer Vielzahl von Stromquellen und einer Übertragungseinheit, ausgebildet zur drahtlosen

10 Datenübertragung. Die Regelvorrichtung ist beispielsweise ein Mikrocontroller mit einer Vielzahl von Stromquellen und zumindest einer Übertragungseinheit. Insbesondere sind die Stromquellen und die Übertragungseinheit Teil der Regelvorrichtung. Die Regelvorrichtung kann beispielsweise
15 mit einem Siliziumchip gebildet sein, in den die Übertragungseinheit und die Stromquellen monolithisch integriert sind.

Weiter kann die Regelvorrichtung beispielsweise eine
20 Antennenvorrichtung umfassen, mittels der drahtlos Signale, insbesondere Funk-Signale, gesendet und/oder empfangen werden. Insbesondere kann die Antennenvorrichtung monolithisch in die Regelvorrichtung integriert sein. Im bestimmungsgemäßen Betrieb werden mittels der
25 Antennenvorrichtung Signale empfangen.

Die Übertragungseinheit wandelt die empfangenen Signale in Ansteuersignale um, mittels denen die Stromquellen separat angesteuert werden. Die Stromquellen bestromen die
30 Emissionsbereiche abhängig von dem Ansteuersignal.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils weist das LED-Bauteil zwei elektrische

Kontaktstrukturen auf, über die das LED-Bauteil bestromt wird. Beispielsweise weist das LED-Bauteil genau zwei elektrische Kontaktstrukturen auf, über die das LED-Bauteil bestromt wird. Insbesondere weist das LED-Bauteil keine
5 weiteren elektrischen Kontaktstrukturen auf, über die das LED-Bauteil von außen elektrisch kontaktiert werden kann.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils ist die Regelvorrichtung mechanisch fest mit den
10 Emissionsbereichen verbunden. Beispielsweise stehen die Regelvorrichtung und die Emissionsbereiche in direktem mechanischem Kontakt zueinander oder sind über eine Kontaktmittelschicht miteinander fest verbunden. Die Regelvorrichtung und die Emissionsbereiche können über eine
15 stoffschlüssige Verbindung, beispielsweise mittels einer Kontaktmittelschicht, mechanisch fest miteinander verbunden sein. Beispielsweise ist die Kontaktmittelschicht eine strukturierte Lotschicht. Alternativ kann die Regelvorrichtung mit den Emissionsbereichen in direktem
20 mechanischem Kontakt stehen. Die Emissionsbereiche und die Regelvorrichtung sind nicht als separate Module auf einem gemeinsamen Anschlussträger angeordnet, sondern bilden vielmehr eine einzige Einheit.

25 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils ist jedem Emissionsbereich eineindeutig eine der Stromquellen zugeordnet. Jeder Emissionsbereich ist mit der dem Emissionsbereich zugeordneten Stromquelle elektrisch leitend verbunden. Beispielsweise ist jeder Emissionsbereich
30 mittels einer strukturierten Kontaktmittelschicht elektrisch leitend mit einer Stromquelle verbunden. Jeder Emissionsbereich wird über die ihm zugeordnete Stromquelle bestromt und betrieben.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils ist die Übertragungseinheit dazu vorgesehen, Signale zur Steuerung der Stromquellen zu empfangen. Insbesondere umfasst die Übertragungseinheit eine Antennenstruktur, mittels der Funksignale aussendbar und empfangbar sind. Insbesondere handelt es sich bei den Signalen um Bluetooth-Signale, ZigBee-Signale, Z-Wave-Signale oder WLAN-Signale. Die Signale umfassen dabei Daten, welche mittels der Übertragungseinheit in Ansteuersignale umgewandelt werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils sind die Stromquellen entsprechend der Signale ansteuerbar. Beispielsweise wandelt die Übertragungseinheit die empfangenen Signale in Ansteuersignale um, mit denen die Stromquellen angesteuert werden. Insbesondere wird mittels der Ansteuersignale ein Strom vorgegeben, der durch den Ausgang einer jeden Stromquelle fließt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils ist jede Stromquelle dazu ausgebildet, den ihr zugeordneten Emissionsbereich zu betreiben. Beispielsweise ist jede Stromquelle elektrisch leitend mit dem ihr zugeordneten Emissionsbereich verbunden und ist dabei ausreichend leistungsfähig, den Emissionsbereich entsprechend eines Ansteuersignals zu betreiben. Eine Stromquelle, welche ausreichend leistungsfähig ist, liefert an ihrem Ausgang einen ausreichend großen Stromfluss, sodass in den Emissionsbereichen bestimmungsgemäß elektromagnetische Strahlung erzeugt wird.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils ist die Anzahl der Emissionsbereiche größer als die

Anzahl der Kontaktstrukturen. Beispielsweise umfasst das LED-Bauteil genau zwei Kontaktstrukturen, über die das LED-Bauteil elektrisch leitend kontaktiert und bestromt wird. Das LED-Bauteil umfasst somit mindestens drei Emissionsbereiche.

5 Insbesondere umfasst das LED-Bauteil keine elektrische Kontaktstruktur, mittels der Informationen, die die Ansteuerung des LED-Bauteils betreffen, übertragen werden. Beispielsweise durchfließt die Kontaktstrukturen ausschließlich Strom, mit dem die elektrische Leistung zum
10 Betreiben des LED-Bauteils bereitgestellt wird.

Das Multipixel-LED-Bauteil umfasst eine Vielzahl von Emissionsbereichen; eine Vielzahl von Konversionselementen, die dazu ausgebildet sind, von den Emissionsbereichen
15 emittierte Strahlung in Strahlung eines anderen Wellenlängenbereichs zu konvertieren; eine Regelvorrichtung, umfassend eine Vielzahl von Stromquellen, und eine Übertragungseinheit, ausgebildet zur drahtlosen Datenübertragung; und zwei elektrische Kontaktstrukturen,
20 über die das LED-Bauteil bestromt wird, wobei die Regelvorrichtung mechanisch fest mit den Emissionsbereichen verbunden ist, jedem Emissionsbereich eineindeutig eine der Stromquellen zugeordnet ist, die Übertragungseinheit dazu vorgesehen ist, Signale zur Steuerung der Stromquellen zu
25 empfangen, die Stromquellen entsprechend der Signale ansteuerbar sind, jede Stromquelle dazu ausgebildet ist, den ihr zugeordneten Emissionsbereich zu betreiben, und die Anzahl der Emissionsbereiche größer ist als die Anzahl der Kontaktstrukturen.

30

Einem hier beschriebenen Multipixel-LED-Bauteil liegt dabei unter anderem die folgende Überlegung zugrunde. Zum Bereitstellen von Lichtquellen, bei denen der Farbort des

emittierten Lichts einstellbar ist, können verschiedenfarbig emittierende LEDs verwendet werden. Dabei wird das Licht der verschiedenfarbig emittierenden LEDs mittels eines Mischelements, welches den LEDs nachgeordnet ist, gemischt.

5 Durch die Mischung kann das emittierte Licht nicht den einzelnen LEDs zugeordnet werden, sondern wird als Licht einer einzigen Lichtquelle wahrgenommen. Bei einem derartigen Aufbau einer farbsteuerbaren Lichtquelle ist der einstellbare Farbbort des emittierten Lichts durch die Anzahl der LEDs und
10 durch die Anzahl der Kontaktstrukturen, zur elektrischen Kontaktierung der LEDs, begrenzt. Weiter begrenzt das Mischelement die minimale Größe der farbsteuerbaren Lichtquelle.

15 Das hier beschriebene Multipixel-LED-Bauteil macht nun unter anderem von der Idee Gebrauch, eine kompakte, und einfach zu kontaktierende, farbsteuerbare Lichtquelle bereitzustellen. Die farbsteuerbare Lichtquelle umfasst eine Vielzahl von gemeinsam hergestellten Emissionsbereichen, die separat
20 voneinander ansteuerbar sind. Den Emissionsbereichen sind jeweils Konversionselemente nachgeordnet, um die Farbe des emittierten Lichts anzupassen. Die farbsteuerbare Lichtquelle umfasst weiter eine Regelvorrichtung zur separaten Ansteuerung und zum Betreiben der Emissionsbereiche. Die
25 Emissionsbereiche weisen einen besonders geringen Abstand zueinander auf.

Vorteilhafterweise ist die Distanz zwischen einzelnen Emissionsbereichen gering, sodass sich die emittierte
30 Strahlung benachbarter Emissionsbereiche mischt, und ein Betrachter, beispielsweise in den Abstand von mehr als 10 cm, die emittierte Strahlung der Emissionsbereiche als das Licht einer einzigen Lichtquelle wahrnimmt, welche Mischlicht

emittiert. Somit ist bei der Verwendung einer Vielzahl von Emissionsbereichen kein Mischelement notwendig, um dem Betrachter den Eindruck zu verschaffen, dass es sich bei den Emissionsbereichen um eine einzige Lichtquelle handelt. Dies ermöglicht vorteilhafterweise eine besonders platz sparende und kompakte Bauweise der farbsteuerbaren Lichtquelle.

Weiter sind die Regelvorrichtung und die Emissionsbereiche mechanisch fest miteinander verbunden und können in direktem Kontakt zueinander stehen. Beispielsweise handelt es sich bei der Regelvorrichtung um einen Mikrokontroller, in den die Übertragungseinheit und die Stromquellen monolithisch integriert sind. Die Regelvorrichtung und die Emissionsbereiche sind über eine strukturierte Lötverbindung elektrisch leitend miteinander verbunden und bilden ein einziges Modul. Weiter umfasst die Regelvorrichtung eine Übertragungseinheit mit einer Antennenstruktur, ausgebildet zur drahtlosen Datenübertragung, und genau zwei Kontaktstrukturen zur Bestromung des Multipixel-LED-Bauteils. Vorteilhafterweise ermöglicht die integrierte Übertragungseinheit eine drahtlose Datenübertragung, sodass das Multipixel-LED-Bauteil Signale empfangen kann, über welche vorgegeben wird, wie die einzelnen Emissionsbereiche von den Stromquellen der Regelvorrichtung zu bestromen sind. Die drahtlose Datenübertragung ermöglicht, dass das Multipixel-LED-Bauteil lediglich genau zwei Kontakte zur elektrischen Kontaktierung benötigt und so besonders vereinfacht angeschlossen werden kann.

Mittels der Übertragungseinheit ausgebildet zur drahtlosen Datenübertragung kann das Bauteil möglichst einfach angesteuert werden. So ist es möglich mittels einer App, die

zum Beispiel auf einem Mobiltelefon betrieben wird, die Farbe des vom Bauteil emittierten Lichts einzustellen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind die

5 Emissionsbereiche Teil eines gemeinsamen LED-Chips. Der LED-Chip ist beispielsweise mit einem Halbleitermaterial, insbesondere einem Verbindungs-Halbleitermaterial, beispielsweise einem III-V-Verbindungshalbleitermaterial, gebildet. Die Emissionsbereiche des LED-Chips sind

10 beispielsweise mittels eines epitaktischen Verfahrens in einem gemeinsamen Prozess auf einem gemeinsamen Substrat hergestellt. Die Emissionsbereiche des LED-Chips weisen dann insbesondere die selbe Materialzusammensetzung auf und erzeugen im bestimmungsgemäßen Betrieb elektromagnetische

15 Strahlung eines gleichen Wellenlängenbereichs.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist jeder Emissionsbereich jeweils durch einen LED-Chip gebildet. Beispielsweise sind die Emissionsbereiche separat voneinander

20 hergestellt. Insbesondere kann die Regelvorrichtung dazu eingerichtet sein die Emissionsbereiche jeweils unabhängig voneinander zu betreiben. Die LED-Chips sind beispielsweise mittels eines Druckprozesses auf der Regelvorrichtung aufgebracht. Insbesondere werden die Emissionsbereiche

25 mittels eines Stempels auf die Regelvorrichtung übertragen. Weiter kann das Multipixel-LED-Bauteil auf einen Träger mittels eines Druckprozesses übertragen werden.

Beispielsweise werden mehrere Regelvorrichtungen in einem

30 gemeinsamen Verbund hergestellt. Die Emissionsbereiche können in Form von einzelnen LED-Chips mittels eines Druckprozesses auf den Verbund von Regelvorrichtungen aufgebracht werden. Beispielsweise bilden die mit den Regelvorrichtungen

verbundenen Emissionsbereiche die Multipixel-LED-Bauteile. Die Multipixel-LED-Bauteile können beispielsweise mittels Ätzens zumindest teilweise aus dem Verbund gelöst werden. Insbesondere kann das Multipixel-LED-Bauteil Spuren eines

5 Ätzverfahrens aufweisen. Die Multipixel-LED-Bauteile sind nach dem Ätzen beispielsweise ausschließlich über Stegstrukturen mechanisch mit dem Verbund gekoppelt. Die Multipixel-LED-Bauteile können beim Übertragen mittels eines Stempels aus dem Verbund gelöst, wobei die Stegstrukturen

10 zerstört werden. Beispielsweise weisen die fertigen Multipixel-LED-Bauteile Teile oder Reste von Stegstrukturen auf. Die Teile oder Reste der Stegstrukturen können sich entlang der Haupterstreckungsebene des Multipixel-LED-Bauteils erstrecken und in lateraler Richtung an den

15 Seitenflächen des Multipixel-LED-Bauteils hervorstehen. Insbesondere sind die Teile der Stegstrukturen mit dem Material der Regelvorrichtung gebildet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils sind die Emissionsbereiche und die Regelvorrichtung

20 in einer vertikalen Richtung zueinander zumindest teilweise überlappend angeordnet. Die vertikale Richtung ist dabei eine Richtung, die senkrecht zur Haupterstreckungsebene des LED-Chips verläuft. Insbesondere sind die Emissionsbereiche und

25 die Regelvorrichtung vollständig überlappend angeordnet. In lateralen Richtungen, welche parallel zur Haupterstreckungsebene des LED-Chips verlaufen, schließt dann die Regelvorrichtung bündig mit dem LED-Chip ab.

Vorteilhafterweise ermöglicht eine derartige Anordnung der

30 Regelvorrichtung an den Emissionsbereichen eine besonders kompakte Ausgestaltung des Multipixel-LED-Bauteils.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils beträgt der Abstand in lateraler Richtung zwischen zwei benachbarten Emissionsbereichen maximal 100 μm . Die laterale Richtung ist dabei eine Richtung, die parallel zur
5 Haupterstreckungsebene des Halbleiterchips verläuft.

Insbesondere beträgt der Abstand zwischen zwei benachbarten Emissionsbereichen maximal 5 μm , vorzugsweise maximal 2 μm . Vorteilhafterweise werden zwei derart zueinander beabstandete Emissionsbereiche im Fernfeld, also ab einem Abstand des

10 Betrachters von den Emissionsbereichen von mehr als 10 cm, als eine einzige Lichtquelle wahrgenommen. Insbesondere wird im Fernfeld lediglich das Mischlicht der Summe der betriebenen Emissionsbereiche wahrgenommen. Den Emissionsbereichen ist beispielsweise in ihrem Strahlengang
15 kein optisches Mischelement, wie beispielsweise ein Diffusor, nachgeordnet, um Mischlicht zu erhalten. Aufgrund des geringen Abstands der einzelnen Emissionsbereiche zueinander wird das von den Emissionsbereichen gleichzeitig emittierte Licht als Mischlicht wahrgenommen, ohne dass ein optisches
20 Mischelement im Strahlengang der Emissionsbereiche nachgeordnet ist. Dies ermöglicht eine besonders platzsparende Ausführungsform einer farbsteuerebaren Lichtquelle. Ferner entfällt eine Absorption von Licht durch das Mischelement, was einen besonders effizienten Betrieb
25 ermöglicht.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils ist die Regelvorrichtung mit Silizium gebildet. Beispielsweise handelt es sich bei der Regelvorrichtung um
30 einen Siliziumchip, welcher mittels typischer Prozesse der CMOS-Technologie hergestellt ist. Insbesondere ist die Regelvorrichtung mit dem Siliziumchip eines Mikrocontrollers gebildet. Beispielsweise sind die Stromquellen und die

Übertragungseinheit der Regelvorrichtung monolithisch in einem gemeinsamen Chip integriert. Insbesondere ist auch die Antennenvorrichtung der Übertragungseinheit monolithisch in den Chip integriert. Vorteilhafterweise ist die

5 Regelvorrichtung besonders kompakt und dient beispielsweise als mechanisch tragende Struktur des Multipixel-LED-Bauteils.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils emittieren die Emissionsbereiche Licht im blauen
10 Wellenlängenbereich und die Konversionselemente umfassen erste und zweite Konversionselemente. Mittels der ersten Konversionselemente wird das emittierte Licht mancher Emissionsbereiche in Licht im grünen Wellenlängenbereich konvertiert und mittels der zweiten Konversionselemente das
15 emittierte Licht mancher Emissionsbereiche in Licht im roten Wellenlängenbereich konvertiert. Somit umfasst das Multipixel-LED-Bauteil Emissionsbereiche, die in einem gemeinsamen Verfahren hergestellt sind und in deren aktiven Bereich Licht eines gemeinsamen Wellenlängenbereichs erzeugt
20 wird, wobei die Wellenlängen des erzeugten Lichts unterschiedlicher Emissionsbereiche um höchstens 1%, insbesondere um höchstens 0,1% voneinander abweichen.

Das erste und das zweite Konversionselement konvertieren die
25 erzeugte elektromagnetische Strahlung zumindest zum Teil in Licht im grünen und/oder roten Wellenlängenbereich. Vorteilhafterweise kann mit einem derartigen Bauteil eine farbsteuerebare Lichtquelle bereitgestellt werden, mit der Licht in einem großen Bereich des RGB-Farbraums emittiert
30 werden kann. So kann beispielsweise durch gezieltes Ansteuern der Emissionsbereiche der Farbort und die Intensität des von dem Multipixel-LED-Bauteil emittierten Mischlichts angepasst werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils ist manchen Emissionsbereichen zumindest eine optische Komponente im Strahlengang nachgeordnet. Dabei ist die zumindest eine optische Komponente dazu ausgebildet, das Abstrahlprofil der von den Emissionsbereichen emittierten Strahlung, denen die optische Komponente nachgeordnet ist, zu verändern. Beispielsweise kann die optische Komponente eine optische Linse, insbesondere eine Fresnel-Linse, sein, welche das emittierte Licht bündelt oder streut. Alternativ kann das optische Element die emittierte elektromagnetische Strahlung derart brechen, dass die elektromagnetische Strahlung nicht senkrecht zur Haupterstreckungsebene der Emissionsbereiche emittiert wird. Insbesondere kann die optische Komponente nur manchen der Emissionsbereiche in dem Strahlengang nachgeordnet sein, sodass das Abstrahlprofil der emittierten elektromagnetischen Strahlung davon abhängt, welche Emissionsbereiche betrieben werden. Insbesondere kann ein LED-Bauteil mehrere Gruppen von Emissionsbereichen umfassen, denen jeweils eine optische Komponente nachgeordnet ist. Vorteilhafterweise ermöglicht ein derartiges Bauteil eine Lichtquelle mit einstellbaren Abstrahlcharakteristika, zwischen denen durch den Betrieb unterschiedlicher Emissionsbereiche, insbesondere Gruppen von Emissionsbereichen, gewählt werden kann. Insbesondere wird keine optische Komponente mechanisch bewegt, sondern die Änderung des Abstrahlprofils wird ausschließlich mittels des Ansteuerns unterschiedlicher Emissionsbereiche bewirkt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-Bauteils sind die Kontaktstrukturen direkt auf einer Außenfläche der Regelvorrichtung angeordnet. Insbesondere sind die Kontaktstrukturen auf der den Emissionsbereichen

abgewandten Seite der Regelvorrichtung angeordnet.
Vorteilhafterweise ist ein derartiges LED-Bauteil
oberflächenmontierbar.

- 5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-
Bauteils weisen die Emissionsbereiche jeweils eine
Emissionsseite auf, wobei durch die Emissionsseite ein
Großteil der im Betrieb erzeugten elektromagnetischen
Strahlung emittiert wird. Weiter sind die Regelvorrichtung
10 und die Emissionsbereiche in einem gemeinsamen Gehäuse
angeordnet und die elektrischen Kontaktstrukturen sind an der
der Emissionsseite abgewandten Seite des Gehäuses angeordnet.
Beispielsweise handelt es sich bei dem Gehäuse um eine Quad-
Flat-No-Lead (QFN) Package oder auch einen Micro Lead Frame.
15 Das Gehäuse umgibt beispielsweise die Regelvorrichtung und
die Emissionsbereiche vollständig von allen Seiten.
Insbesondere ist das Gehäuse auf der den Emissionsbereichen
im Strahlengang nachgeordneten Seite transparent für die
emittierte elektromagnetische Strahlung. Beispielsweise
20 umfasst das Gehäuse einen transparenten Bereich, welcher die
Emissionsseiten der Emissionsbereiche überdeckt.
Vorteilhafterweise ist ein derartiges Bauteil besonders
robust. Beispielsweise schützt das Gehäuse die
Regelvorrichtung vor schädigenden Umwelteinflüssen. Weiter
25 ermöglicht die Anordnung der Regelvorrichtung und der
Emissionsbereiche in einem gemeinsamen Gehäuse eine besonders
kompakte Ausgestaltung des Multipixel-LED-Bauteils.
Insbesondere bilden die Kontaktstrukturen die einzige
elektrische Kontaktierung des Multipixel-LED-Bauteils.
30
Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Multipixel-LED-
Bauteils weist das LED-Bauteil eine Antennenstruktur zum
Empfangen und Senden von Signalen auf, wobei die

Antennenstruktur monolithisch in das Gehäuse integriert ist und mit der Übertragungseinheit verbunden ist. Insbesondere umfasst die Antennenstruktur eine Fraktal-Antenne. Die Antennenstruktur ist beispielsweise elektrisch leitend mit
5 der Übertragungseinheit verbunden und ermöglicht das Senden und Empfangen von Funksignalen. Vorteilhafterweise ermöglicht eine Antennenstruktur eine besonders große Reichweite zur drahtlosen Übertragung von Signalen, sodass ein Multipixel-LED-Bauteil in einem großen Abstand zu weiteren Multipixel-
10 LED-Bauteilen angeordnet sein kann und alle Multipixel-LED-Bauteile von einer gemeinsamen Vorrichtung gesendete Signale empfangen. Insbesondere ist eine Vielzahl von Multipixel-LED-Bauteilen mittels Funksignalen zeitgleich ansteuerbar. Gegenüber einer Reihenschaltung über ein Bus-System in Form
15 einer sogenannten Daisy Chain bietet eine Ansteuerung mittels Funksignalen die Möglichkeit zeitliche Verzögerungen in der Ansteuerung der einzelnen Multipixel-LED-Bauteile zu vermeiden.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfassen die Emissionsbereiche einen gemeinsamen n-Kontakt, mittels dem die Emissionsbereiche elektrisch leitend kontaktierbar sind. Weiter umfassen die Emissionsbereiche beispielsweise je einen separaten p-Kontakt mittels dem separate p-leitende Bereiche
25 elektrisch leitend kontaktiert sind. Der p-leitende Bereich und der n-leitende Bereich grenzen beispielsweise an einen aktiven Bereich, in welchem im bestimmungsgemäßen Betrieb elektromagnetische Strahlung erzeugt wird.

30 Insbesondere sind der p-Kontakt und der p-leitende Bereich mittels eines Isolators von dem n-Kontakt und dem n-leitenden Bereich elektrisch isoliert. Beispielsweise ist zwischen benachbarten p-Kontakten der n-Kontakt angeordnet.

Insbesondere kann der n-Kontakt entlang einer lateralen Richtung zwischen den aktiven Bereichen von zueinander benachbarten Emissionsbereichen angeordnet sein.

5 Mittels der Stromquellen sind in die p-Kontakte jeweils separat vorgebbare Ströme einprägbare. Ferner können die Stromquellen mit der gemeinsamen n-Kontaktschicht elektrisch leitend verbunden sein. Die Stromquellen weisen
beispielsweise jeweils einen ersten Kontakt und jeweils einen
10 zweiten Kontakt auf. Insbesondere können die ersten Kontakte auf voneinander unterschiedlichen elektrischen Potentialen liegen und die zweiten Kontakte können auf einem gleichen elektrischen Potential liegen.

15 Es wird des Weiteren ein Verfahren zum Betreiben eines Multipixel-LED-Bauteils angegeben. Mit dem Verfahren kann insbesondere ein hier beschriebenes Multipixel-LED-Bauteil betrieben werden. Das heißt, sämtliche für das Multipixel-LED-Bauteil offenbarten Merkmale sind auch für das Verfahren
20 offenbart und umgekehrt.

Das Verfahren ist ein Verfahren zum Betreiben eines Multipixel-LED-Bauteils, das eine Vielzahl von Emissionsbereichen, eine Regelvorrichtung mit einer Vielzahl
25 von Stromquellen und einer Übertragungseinheit, ausgebildet zur drahtlosen Datenübertragung, und zwei elektrische Kontaktstrukturen umfasst.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens werden
30 mittels der Übertragungseinheit Signale zur Steuerung der Emissionsbereiche empfangen. Die Signale sind beispielsweise Funksignale, die von der Übertragungseinheit beispielsweise mittels einer Antennenstruktur empfangen werden können. Die

Signale können zum Beispiel von einem elektronischen Gerät wie einen Mobiltelefon oder einer fest montierten Ansteuervorrichtung erzeugt werden.

- 5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens werden die Stromquellen abhängig von den über die Übertragungseinheit empfangenen Signalen angesteuert. Beispielsweise umfasst das empfangene Signal Daten, welche einen Sollwert für den Strom am Ausgang einer jeden
- 10 Stromquelle angeben. Insbesondere werden die empfangenen Signale mittels der Übertragungseinheit in Ansteuersignale umgewandelt. Mittels der Ansteuersignale können dann die Stromquellen angesteuert werden. Alternativ können die empfangenen Daten auch Mischfarben oder bestimmte
- 15 Beleuchtungsszenarien codieren. In diesem Fall wandelt die Übertragungseinheit die empfangenen Daten in entsprechende Sollwerte für die Stromquellen um. Die Sollwerte können dabei einer in einem Speicher der Übertragungseinheit hinterlegten Tabelle entnommen werden.
- 20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens sind die Stromquellen dazu eingerichtet, die Emissionsbereiche separat voneinander zu betreiben. Insbesondere ist jedem Emissionsbereich eineindeutig eine Stromquelle zugeordnet.
- 25 Demnach ist jede Stromquelle genau mit einem Emissionsbereich elektrisch leitend verbunden.

- Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens wird das Multipixel LED-Bauteil ausschließlich über die zwei
- 30 elektrischen Kontaktstrukturen bestromt. Beispielsweise wird die gesamte elektrische Energie, die zum Betreiben des Multipixel-LED-Bauteils benötigt wird, über die zwei Kontaktstrukturen übertragen. Insbesondere weist das LED-

Bauteil außer den zwei Kontaktstrukturen keine weiteren elektrischen Kontaktstrukturen zur elektrischen Kontaktierung auf. Weiter werden über die zwei Kontaktstrukturen keine Signale zur Ansteuerung der Emissionsbereiche übertragen.

5

Einem hier beschriebenen Verfahren zum Betreiben eines Multipixel-LED-Bauteils liegen dabei unter anderem die folgenden Überlegungen zugrunde. Farbsteuerbare Lichtquellen erfordern im Allgemeinen eine elektrische Kontaktstruktur mit einer Vielzahl von Kanälen, über die die einzelnen Emissionsbereiche separat voneinander angesteuert werden. Somit bedarf es einer elektrischen Kontaktierung mit einer Vielzahl von Kanälen, wobei zu einer jeden solchen farbsteuerbaren Lichtquelle eine entsprechende elektrische Kontaktierung bereitgestellt werden muss.

Das hier beschriebene Verfahren macht nun unter anderem von der Idee Gebrauch, dass eine drahtlose Datenübertragung eine vereinfachte elektrische Kontaktierung des Multipixel-LED-Bauteils ermöglicht. Somit werden die Daten, welche vorgeben, wie die einzelnen Emissionsbereiche einer farbsteuerbaren Lichtquelle anzusteuern sind, drahtlos übertragen und lediglich die zum Betrieb des Multipixel-LED-Bauteils benötigte Leistung wird über die elektrische Kontaktierung bereitgestellt. Vorteilhafterweise ermöglicht ein solches Verfahren zum Betreiben eines Multipixel-LED-Bauteils eine besonders kompakte farbsteuerbare Lichtquelle, die besonders vereinfacht elektrisch kontaktiert und angesteuert werden kann.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens betrifft das Verfahren ein Verfahren zum Betreiben eines Multipixel-LED-Bauteils mit einer Vielzahl von Konversionselementen,

wobei mittels der Vielzahl von Konversionselementen die emittierte Strahlung einzelner Emissionsbereiche in Strahlung eines anderen Wellenlängenbereichs konvertiert wird. Somit wird mittels des Betriebs unterschiedlicher Emissionsbereiche
5 der Farbort der emittierten Strahlung des LED-Bauteils verändert. Beispielsweise umfassen die Konversionselemente ein erstes Konversionselement, welches die erzeugte elektromagnetische Strahlung in Strahlung im grünen Wellenlängenbereich konvertiert, und ein zweites
10 Konversionselement, welches im Emissionsbereich erzeugte elektromagnetische Strahlung in elektromagnetische Strahlung im roten Wellenlängenbereich konvertiert. Vorteilhafterweise kann bei einem derartigen LED-Bauteil mit einem derartigen Verfahren zum Betreiben des LED-Bauteils der Farbort der
15 emittierten elektromagnetischen Strahlung gewählt werden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens betrifft das Verfahren ein Verfahren zum Betreiben eines Multipixel-LED-Bauteils mit einer optischen Komponente, welche manchen
20 Emissionsbereichen nachgeordnet ist, sodass mittels des Betriebs unterschiedlicher Emissionsbereiche das Abstrahlprofil der emittierten Strahlung des LED-Bauteils verändert wird. Insbesondere können optische Komponenten einzelnen Gruppen von Emissionsbereichen nachgeordnet sein.
25 Beispielsweise ist manchen Emissionsbereichen eine Linse nachgeordnet, sodass die emittierte elektromagnetische Strahlung der Emissionsbereiche, denen die Linse nachgeordnet ist, gestreut oder gebündelt wird. Alternativ oder zusätzlich kann den Emissionsbereichen eine optische Komponente
30 nachgeordnet sein, mit der die emittierte Strahlung abgelenkt wird. Somit wird beim Betreiben der Emissionsbereiche, denen die optische Komponente nachgeordnet ist, die Strahlung nicht senkrecht zur Haupterstreckungsebene der Emissionsbereiche

emittiert. Vorteilhafterweise können bei einem derartigen Multipixel-LED-Bauteil mit einem entsprechenden Verfahren zum Betreiben des LED-Bauteils unterschiedliche Bereiche unterschiedlich intensiv ausgeleuchtet werden. Insbesondere ist das Abstrahlprofil ausschließlich durch das Ansteuern unterschiedlicher Emissionsbereiche veränderbar.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Multipixel-LED-Bauteils ergeben sich aus den folgenden, im Zusammenhang mit den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

Figur 1a zeigt eine Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines hier beschriebenen Multipixel-LED-Bauteils.

Die Figur 1b zeigt eine Schnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines hier beschriebenen Multipixel LED-Bauteils.

Figur 2 eine Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels hier beschriebenen Multipixel-LED-Bauteils mit optischen Komponenten.

Figur 3 eine Schnittansicht eines dritten Ausführungsbeispiels hier beschriebenen Multipixel-LED-Bauteils mit einem Gehäuse.

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren

dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zur besseren Darstellbarkeit und/oder für eine bessere Verständlichkeit übertrieben groß dargestellt sein.

5

Die Figur 1a zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines hier beschriebenen Multipixel-LED-Bauteils 1 gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels. Das Multipixel-LED-Bauteil 1 umfasst Emissionsbereiche 100, insbesondere einen LED-Chip 10, und eine Regelvorrichtung 20, die mittels einer Kontaktmittelschicht 60 stoffschlüssig mechanisch fest miteinander verbunden sind. Die Kontaktmittelschicht 60 kann beispielsweise eine strukturierte Lotschicht sein, die eine mechanische und elektrisch leitende Verbindung zwischen den Emissionsbereichen, insbesondere dem LED-Chip 10, und der Regelvorrichtung 20 herstellt. Der LED-Chip 10 umfasst drei Emissionsbereiche 100, welche mit einem Halbleitermaterial, insbesondere basierend auf Galliumnitrid, gebildet sind. Beispielsweise sind die drei Emissionsbereiche 100 mit dem gleichen Halbleitermaterial in einem gemeinsamen Prozess auf einem gemeinsamen Substrat hergestellt worden. Die Emissionsbereiche 100 sind dazu eingerichtet, im bestimmungsgemäßen Betrieb elektromagnetische Strahlung, insbesondere im blauen Wellenlängenbereich, zu erzeugen.

25

Weiter weist der LED-Chip 10 eine Schicht 101 auf, über die die Emissionsbereiche 100 mechanisch miteinander verbunden sind. Beispielsweise ist die Schicht 101 mit einem Halbleitermaterial gebildet. Insbesondere ist die Schicht 101 mittels eines Epitaxieverfahrens gebildet. Insbesondere stehen aktive Bereiche der Emissionsbereiche 100 nicht in direktem mechanischem Kontakt zueinander. Mit anderen Worten, der aktive Bereich eines Emissionsbereichs 100 steht nicht in

30

direktem Kontakt zu dem aktiven Bereich eines benachbarten Emissionsbereichs 100. Beispielsweise weist der LED-Chip 10 einen p-leitenden Bereich mit einem p-dotierten Halbleitermaterial, einen n-leitenden Bereich mit einem n-dotierten Halbleitermaterial und einen aktiven Bereich auf. Der aktive Bereich ist zwischen dem p-leitenden und dem n-leitenden Bereich angeordnet und ist dazu eingerichtet, dass im aktiven Bereich im bestimmungsgemäßen Betrieb elektromagnetische Strahlung erzeugt wird. Beispielsweise sind der p-leitende Bereich und der aktive Bereich des LED-Chips 10 quer zur Haupterstreckungsebene des LED-Chips 10 vollständig durchtrennt. Die Emissionsbereiche können über den n-leitenden Bereich miteinander mechanisch verbunden sein. Die Schicht 101 ist beispielsweise mit dem n-dotierten Halbleitermaterial des n-leitenden Bereichs gebildet. Insbesondere ist die Schicht 101 ausschließlich mit dem n-leitenden Bereich gebildet.

Ein Abstand A in lateraler Richtung, parallel zur Haupterstreckungsrichtung des Multipixel-LED-Bauteils 1, zwischen zwei benachbarten Emissionsbereichen 100 beträgt maximal 10 μm . Insbesondere beträgt der Abstand A zwischen zwei benachbarten Emissionsbereichen 100 weniger als 5 μm , bevorzugt weniger als 2 μm . Die laterale Ausdehnung der Emissionsbereiche kann maximal 1 mm, bevorzugt maximal 100 μm , besonders bevorzugt maximal 50 μm betragen. Vorteilhafterweise ist der Abstand A zwischen zwei benachbarten Emissionsbereichen 100 und die laterale Ausdehnung der Emissionsbereiche 100 so gering, dass ein Betrachter beim Betrieb der Emissionsbereiche 100, insbesondere benachbarter Emissionsbereiche 100, beispielsweise in einem Abstand von 10 cm lediglich das Mischlicht der emittierten elektromagnetischen Strahlung

wahrnimmt. Insbesondere ist im Fernfeld die emittierte elektromagnetische Strahlung nicht den einzelnen Emissionsbereichen 100 zuzuordnen.

- 5 Auf der Emissionsfläche 100a eines Emissionsbereichs 100 ist ein erstes Konversionselement 41 angeordnet. Auf der Emissionsfläche 100a eines weiteren Emissionsbereichs 100 ist ein zweites Konversionselement 42 angeordnet. Insbesondere ist jedem Emissionsbereich 100 maximal ein Konversionselement
- 10 zugeordnet. Das erste 41 und zweite 42 Konversionselement sind dazu eingerichtet elektromagnetische Strahlung, die in dem jeweiligen Emissionsbereich 100 erzeugt wird, in elektromagnetische Strahlung eines Wellenlängenbereichs längerer Wellenlängen umzuwandeln. Beispielsweise emittieren
- 15 die Emissionsbereiche 100 ohne Konversionselement elektromagnetische Strahlung im blauen Wellenlängenbereich. Das erste Konversionselement 41 kann dazu eingerichtet sein, elektromagnetische Strahlung im blauen Wellenlängenbereich in elektromagnetische Strahlung im grünen Wellenlängenbereich
- 20 umzuwandeln. Das zweite Konversionselement 42 kann dazu eingerichtet sein, elektromagnetische Strahlung im blauen Wellenlängenbereich in elektromagnetische Strahlung im roten Wellenlängenbereich umzuwandeln.
- 25 Die Regelvorrichtung 20 umfasst eine Antennenvorrichtung 202, eine Übertragungseinheit 201 und eine Vielzahl von Stromquellen 200. Die Regelvorrichtung 20 ist beispielsweise mit Silizium gebildet. Insbesondere handelt es sich bei der Regelvorrichtung 20 um einen Mikro-Controller-Chip, welcher
- 30 beispielsweise mittels typischer Prozesse der CMOS-Technologie gebildet ist. Beispielsweise sind die Stromquellen 200 und die Übertragungseinheit 201 Teil eines gemeinsamen Chips auf Siliziumbasis. Mit anderen Worten, die

Stromquellen 200 und die Übertragungseinheit 201 sind monolithisch in einem gemeinsamen Chip integriert.

Insbesondere ist die Antennenstruktur 202 monolithisch in die Regelvorrichtung 20 integriert. Vorteilhafterweise führt dies zu einer besonders kompakten Regelvorrichtung 20.

Mittels der Regelvorrichtung 20 werden Emissionsbereiche 100 separat voneinander betrieben. Beispielsweise sind über die Kontaktmittelschicht 60 die Emissionsbereiche 100 jeweils elektrisch leitend mit einer Stromquelle 200 verbunden.

Insbesondere ist mittels der Kontaktmittelschicht 60 jedem Emissionsbereich 100 genau eine Stromquelle 200 eineindeutig zugeordnet. Die Stromquelle 200 ist jeweils dazu vorgesehen, den der Stromquelle 200 zugeordneten Emissionsbereich 100

bestimmungsgemäß zu bestromen. Beispielsweise ist die Helligkeit der von den Emissionsbereichen emittierten elektromagnetischen Strahlung mittels einer Stromstärke und/oder einem pulsweitenmodulierten Signal einstellbar. Die Stromquellen 200 werden mittels der Übertragungseinheit 201 angesteuert. Beispielsweise verläuft jeweils ein Ansteuersignal von der Übertragungseinheit 201 zu jeder Stromquelle. Dieses Ansteuersignal gibt vor, wie hoch der Strom am Ausgang einer Stromquelle 200 ist, mit welchem der jeweilige Emissionsbereich 100 bestromt wird.

Die Antennenvorrichtung 202 ist dazu eingerichtet, Signale S zu senden und/oder zu empfangen. Die Signale S umfassen Daten. Die Daten geben vor, wie die einzelnen Emissionsbereiche 100 mittels der Stromquellen 200 angesteuert werden. Das Signal S kann ein Funksignal, insbesondere ein WLAN- oder Bluetooth-Signal, sein. Beispielsweise wird ausschließlich über die Signale S

vorgegeben, mit welchem Strom die einzelnen Emissionsbereiche 100 bestromt werden.

Weiter umfasst das Multipixel-LED-Bauteil 1 zwei

- 5 Kontaktstrukturen 30, über die das Multipixel-LED-Bauteil 1 bestromt wird. Insbesondere weist das Multipixel-LED-Bauteil 1 genau zwei elektrische Kontaktstrukturen 30 zur elektrischen Kontaktierung auf, die direkt auf einer Außenfläche 20a der Regelvorrichtung 20 angeordnet sind.
- 10 Beispielsweise sind die Kontaktstrukturen 30 auf der der Emissionsseite 100a abgewandten Seite des Multipixel-LED-Bauteils 1 angeordnet. Die Kontaktstrukturen 30 dienen ausschließlich der Bestromung des Multipixel-LED-Bauteils 1. Durch die Kontaktstrukturen 30 werden insbesondere keine
- 15 Signale zur Ansteuerung des Multipixel-LED-Bauteils 1 übertragen.

Im bestimmungsgemäßen Betrieb des Multipixel-LED-Bauteils 1 werden mittels der Antennenstruktur 202 Signale S zur

- 20 Steuerung der Emissionsbereiche 100 empfangen. Beispielsweise umfassen die Signale S Daten, welche Sollwerte für die Bestromung der Emissionsbereiche 100 umfassen. Die Stromquellen 200 werden von der Übertragungseinheit 201 abhängig von den empfangenen Signalen S angesteuert.
- 25 Insbesondere wird jede Stromquelle 200 separat angesteuert, sodass die Emissionsbereiche 100 separat voneinander betrieben werden. Die Signale S zur Ansteuerung der Emissionsbereiche 100 werden dabei ausschließlich über die Antennenstruktur 202 empfangen und die elektrische Leistung
- 30 zum Betreiben der Emissionsbereiche 100 und der Regelvorrichtung 20 wird ausschließlich durch die Kontaktstrukturen 30 übertragen. Vorteilhafterweise kann mittels einer unterschiedlichen Ansteuerung der

Emissionsbereiche 100 sowohl die Intensität als auch der Farbort der von dem Multipixel-LED-Bauteil 1 emittierten Strahlung verändert werden.

5 Vorteilhafterweise weisen die Emissionsbereiche 100 und die Regelvorrichtung 20 eine besonders kompakte Anordnung auf. Beispielsweise sind die Regelvorrichtung 20 und die Emissionsbereiche 100 in einer vertikalen Richtung senkrecht zur Haupterstreckungsebene des LED-Bauteils 1 zumindest
10 teilweise überlappend angeordnet. Beispielsweise schließen die Emissionsbereiche 100, insbesondere der LED-Chip 10, und die Regelvorrichtung 20 in lateraler Richtung bündig miteinander ab. Die Emissionsbereiche 100 und die Regelvorrichtung 20 sind direkt, beispielsweise mittels einer
15 Kontaktmittelschicht 60, mechanisch fest miteinander verbunden. Beispielsweise ist die Verbindung zwischen den Emissionsbereichen 100 und der Regelvorrichtung 20 nicht zerstörungsfrei lösbar. Insbesondere kann die Verbindung zwischen der Regelvorrichtung 20 und den Emissionsbereichen
20 nur mittels Zerstörung einer der Komponenten gelöst werden. Beispielsweise sind die Emissionsbereiche 100 und die Regelvorrichtung 20 nicht separat voneinander auf einem gemeinsamen Träger angeordnet, welcher als mechanisch tragende Komponente dient.

25

Die Figur 1b zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines hier beschriebenen Multipixel-LED-Bauteils 1 gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels. Analog zu dem ersten in Figur 1a dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die
30 Regelvorrichtung 20 Stromquellen 200, eine Übertragungseinheit 201 und eine Antennenstruktur 202. Die Emissionsbereiche 100 sind mit einem gemeinsamen n-Kontakt 110 gebildet, mittels dem ein gemeinsamer n-leitender Bereich

115 der Emissionsbereiche 100 elektrisch leitend kontaktiert ist. Weiter umfassen die Emissionsbereiche 100 je einen separaten p-Kontakt 112 mittels dem separate p-leitende Bereiche 113 elektrisch leitend kontaktiert sind. Der p-leitende Bereich 113 und der n-leitende Bereich 115 grenzen an einen aktiven Bereich 114, welcher im bestimmungsgemäßen Betrieb elektromagnetische Strahlung erzeugt. Der p-Kontakt 112 und der p-leitende Bereich 113 sind mittels eines Isolators 111 von dem n-Kontakt 110 und dem n-leitenden Bereich 115 elektrisch isoliert. Mittels der Stromquellen 200 sind in die p-Kontakte 112 jeweils separat vorgebbare Ströme einprägar. Ferner sind die Stromquellen 200 mit der gemeinsamen n-Kontaktschicht 110 elektrisch leitend verbunden. Die Stromquellen 200 weisen beispielsweise jeweils einen ersten Kontakt 200a und jeweils einen zweiten Kontakt 200b auf. Die ersten Kontakte 200a können auf unterschiedlichen elektrischen Potentialen liegen und die zweiten Kontakte 200b können auf einem gleichen elektrischen Potential liegen.

Die Figur 2 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines hier beschriebenen Multipixel-LED-Bauteils 1 gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels. Analog zu dem ersten in Figur 1a gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst die Regelvorrichtung 20 Stromquellen 200, eine Übertragungseinheit 201 und eine Antennenstruktur 202. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind diese Strukturen in dem zweiten Ausführungsbeispiel nicht dargestellt. Im Unterschied zu dem in Figur 1a gezeigten ersten Ausführungsbeispiel umfasst der LED-Chip 10 mehrere Gruppen 1000 von Emissionsbereichen 100, wobei in diesem Ausführungsbeispiel eine Gruppe 1000 von Emissionsbereichen 100 drei Emissionsbereiche 100 umfasst. Alternativ kann eine Gruppe 1000 von Emissionsbereichen 100 mehr oder weniger

Emissionsbereiche 100 umfassen. Insbesondere kann eine Gruppe 1000 von Emissionsbereichen 100 einen Pixel des Multipixel-LED-Bauteils 1 bilden.

- 5 Manchen Emissionsbereichen 100 einer Gruppe 1000 ist ein erstes 41 oder zweites 42 Konversionselement nachgeordnet. Beispielsweise ist jede Gruppe 1000 von Emissionsbereichen 100 dazu eingerichtet, elektromagnetische Strahlung im roten, grünen und blauen Wellenlängenbereich zu emittieren.
- 10 Einzelnen Gruppen 1000 ist jeweils eine optische Komponente 50 nachgeordnet. Die optische Komponente 50 kann beispielsweise eine konkav gekrümmte oder konvex gekrümmte Oberfläche aufweisen und mit einem transparenten Material gebildet sein. Alternativ kann die optische Komponente 50
- 15 eine zur Emissionsfläche 100a der Emissionsbereiche 100 quer verlaufende Oberfläche aufweisen. Insbesondere kann die optische Komponente streuende oder reflektierende Materialien aufweisen. Die optischen Komponenten 50 sind den Emissionsbereichen 200 im Strahlengang nachgeordnet, wobei
- 20 die optischen Komponenten dazu ausgebildet sind, das Abstrahlprofil der von den Emissionsbereichen 100 emittierten Strahlung, denen die optische Komponente nachgeordnet ist, zu verändern. Beispielsweise kann die optische Komponente 50 die von den Emissionsbereichen 100, denen die optische Komponente
- 25 50 nachgeordnet ist, emittierte elektromagnetische Strahlung bündeln, streuen, aufweiten und/oder ablenken. Insbesondere weisen unterschiedliche Gruppen 1000 von Emissionsbereichen 100 ein unterschiedliches Abstrahlprofil auf. Vorteilhafterweise kann mittels des Betriebs
- 30 unterschiedlicher Gruppen 1000 von Emissionsbereiche 100 das Abstrahlprofil der emittierten Strahlung des Multipixel-LED-Bauteils 1 verändert werden. Insbesondere wird dabei das Abstrahlprofil des Multipixel-LED-Bauteils 1 verändert, ohne

dass eine mechanische Bewegung einer optischen Komponente 50 stattfindet. Insbesondere kann das Abstrahlprofil der emittierten Strahlung des LED-Bauteils 1 ausschließlich über gezieltes Ansteuern bestimmter Emissionsbereiche 100

5 verändert werden.

Die Figur 3 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines hier beschriebenen Multipixel-LED-Bauteils 1 gemäß eines dritten Ausführungsbeispiels. Das Multipixel-LED-Bauteil 1 umfasst einen LED-Chip und eine Regelvorrichtung 20, die mechanisch fest miteinander verbunden sind. Beispielsweise sind der LED-Chip 10 und die Regelvorrichtung 20 ohne ein Verbindungsmittel direkt aufeinander gebondet. Insbesondere sind in einer vertikalen Richtung senkrecht zur

10
15 Haupterstreckungsebene des Multipixel-LED-Bauteils 1 der LED-Chip 10 und die Regelvorrichtung 20 einander überlappend angeordnet und schließen bündig miteinander ab.

Die Regelvorrichtung 20 und die Emissionsbereiche 100, insbesondere der LED-Chip 10, sind in einem Gehäuse 70 angeordnet. Beispielsweise umgibt das Gehäuse 70 die Emissionsbereiche 100 und die Regelvorrichtung 20 von allen Seiten vollständig. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Antennenstruktur 202 nicht monolithisch in die

20
25 Regelvorrichtung 20 integriert, sondern ist außerhalb der Regelvorrichtung 20 in das Gehäuse 70 integriert. Das Gehäuse umfasst außerdem Kontaktpads 31, mit denen die Kontaktstrukturen 30 elektrisch leitend verbunden sind. Über die Kontaktpads 31 ist das multipixel LED-Bauteil elektrisch
30 leitend kontaktierbar. Bei dem Gehäuse 70 handelt es sich beispielsweise um ein Quad-Flat-No-Leads (QFN) Package oder einen Micro-Lead-Frame.

Das Gehäuse 70 weist auf der der Emissionsfläche 100a zugewandten Seite einen transparenten Bereich 72 auf. Insbesondere ist der transparente Bereich 72 für die in den Emissionsbereichen 100 erzeugte elektromagnetische Strahlung transparent. Die Kontaktpads 31 sind auf der dem transparenten Bereich 72 abgewandten Seite des Gehäuses 70 in das Gehäuse 70 integriert. Eine der Kontaktstrukturen 30 ist über einen Verbindungsdraht 75 mit einem Kontaktpad 31 verbunden. Eine weitere Kontaktstruktur 30 steht in direktem Kontakt mit dem der Kontaktstruktur 30 zugeordneten Kontaktpad 31. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die einzelnen Emissionsbereiche 100, die Konversionselemente 40 und die gemeinsame Halbleiterschicht 101 des LED-Chips 10 und die Stromquellen 200 und die Übertragungseinheit 201 der Regelvorrichtung 20 in dem dritten Ausführungsbeispiel nicht explizit dargestellt.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 102016122237.2, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Bezugszeichenliste

	1	Multipixel LED-Bauteil
	10	LED-Chip
5	20	Regelvorrichtung
	20a	Außenfläche der Regelvorrichtung
	30	Kontaktstruktur
	31	Kontaktpad
	41	erstes Konversionselement
10	42	zweites Konversionselement
	50	optische Komponente
	60	Kontaktmittelschicht
	70	Gehäuse
	72	Transparenter Bereich des Gehäuses
15	75	Verbindungsdraht
	100	Emissionsbereich
	100a	Emissionsfläche eines Emissionsbereichs
	101	Schicht
	110	n-Kontakt
20	111	Isolator
	112	p-Kontakt
	113	p-leitender Bereich
	114	aktiver Bereich
	115	n-leitender Bereich
25	200	Stromquelle
	200a	erster elektrischer Kontakt
	200b	zweiter elektrischer Kontakt
	202	Antennenstruktur
	201	Übertragungseinheit
30	1000	Gruppe von Emissionsbereichen
	A	Abstand zwischen benachbarten Emissionsbereichen
	S	Signal

Patentansprüche

1. Multipixel LED-Bauteil (1) mit
 - einer Vielzahl von Emissionsbereichen (100),
 - 5 - einer Vielzahl von Konversionselementen (40), die dazu ausgebildet sind von den Emissionsbereichen (100) emittierte Strahlung in Strahlung eines anderen Wellenlängenbereichs zu konvertieren,
 - einer Regelvorrichtung (20) umfassend eine Vielzahl
 - 10 von Stromquellen (200) und eine Übertragungseinheit (201) ausgebildet zur drahtlosen Datenübertragung, und
 - zwei elektrischen Kontaktstrukturen (30), über die das LED-Bauteil (1) bestromt wird, wobei
 - die Regelvorrichtung (20) mechanisch fest mit den
 - 15 Emissionsbereichen (100) verbunden ist,
 - jedem Emissionsbereich (100) eineindeutig eine der Stromquellen (200) zugeordnet ist,
 - die Übertragungseinheit (201) dazu vorgesehen ist Signale (S) zur Steuerung der Stromquellen (200) zu
 - 20 empfangen,
 - die Stromquellen (200) entsprechend der Signale (S) ansteuerbar sind,
 - jede Stromquelle (200) dazu ausgebildet ist den ihr zugeordneten Emissionsbereich (100) zu betreiben, und
 - 25 - die Anzahl der Emissionsbereiche (100) größer ist als die Anzahl der Kontaktstrukturen (30).
2. Multipixel LED-Bauteil (1) gemäß dem vorherigen Anspruch, bei dem die Emissionsbereiche (100) Teil
- 30 eines gemeinsamen LED-Chips (10) sind.
3. Multipixel LED-Bauteil (1) gemäß Anspruch 1, bei dem jeder Emissionsbereich (100) durch jeweils einen LED-

Chip (10) gebildet ist.

4. Multipixel LED-Bauteil (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Emissionsbereiche (100) und die
5 Regelvorrichtung (20) in einer vertikalen Richtung zueinander zumindest teilweise überlappend angeordnet sind.
5. Multipixel LED-Bauteil (1) gemäß einem der vorherigen
10 Ansprüche, bei dem der Abstand (A) in einer lateralen Richtung zwischen zwei benachbarten Emissionsbereichen maximal 200 µm beträgt.
6. Multipixel LED-Bauteil (1) gemäß einem der vorherigen
15 Ansprüche, bei dem die Regelvorrichtung (20) mit Silizium gebildet ist.
7. Multipixel LED-Bauteil (1) gemäß einem der vorherigen
20 Ansprüche, bei dem die Emissionsbereiche (100) Licht im blauen Wellenlängenbereich emittieren und die Konversionselemente (40) erste (41) und zweite (42) Konversionselemente umfassen, wobei
25 mittels der ersten Konversionselemente (41) das emittierte Licht mancher Emissionsbereiche (100) in Licht im grünen Wellenlängenbereich konvertiert wird,
und
mittels der zweiten Konversionselemente (42) das emittierte Licht mancher Emissionsbereiche (100) in
30 Licht im roten Wellenlängenbereich konvertiert wird.
8. Multipixel LED-Bauteil (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem manchen Emissionsbereichen (200) zumindest eine optische Komponente (50) im Strahlengang

nachgeordnet ist, wobei die zumindest eine optische Komponente (50) dazu ausgebildet ist, das Abstrahlprofil der von den Emissionsbereichen (100) emittierten Strahlung, denen die optische Komponente nachgeordnet ist, zu verändern.

9. Multipixel LED-Bauteil (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Kontaktstrukturen (30) direkt auf einer Außenfläche (20a) der Regelvorrichtung (20) angeordnet sind.

10. Multipixel LED-Bauteil (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, bei dem

- die Emissionsbereiche (100) jeweils eine Emissionsseite (100a) aufweisen, wobei durch die Emissionsseite (100a) ein Großteil der im Betrieb im Emissionsbereich (100) erzeugten elektromagnetischen Strahlung emittiert wird,
- die Regelvorrichtung (20) und die Emissionsbereiche (100) in einem gemeinsamen Gehäuse (70) angeordnet sind, und
- die elektrischen Kontaktstrukturen (30) an der den Emissionsseiten (100a) abgewandten Seite des Gehäuses (70) angeordnet sind.

11. Multipixel LED-Bauteil (1) gemäß dem vorherigen Anspruch, mit einer Antennenstruktur (71) zum Empfangen und Senden von Signalen (S), wobei die Antennenstruktur (71) monolithisch in das Gehäuse integriert ist und mit der Übertragungseinheit (201) verbunden ist.

12. Multipixel LED-Bauteil (1) gemäß einem vorherigen
Anspruch, bei dem mehrere Emissionsbereiche (100)
mittels einen gemeinsamen n-Kontakt (112) umfassen,
mittels dem die Emissionsbereiche (100) elektrisch
5 leitend kontaktierbar sind.

13. Verfahren zum Betreiben eines Multipixel LED-Bauteils
(1) umfassend
- eine Vielzahl von Emissionsbereichen (100),
10 - eine Regelvorrichtung (20) mit einer Vielzahl von
Stromquellen (200) und einer Übertragungseinheit (201)
ausgebildet zur drahtlosen Datenübertragung, und
- zwei elektrische Kontaktstrukturen (30), bei dem
- mittels der Übertragungseinheit (201) Signale (S) zur
15 Steuerung der Emissionsbereiche (100) empfangen werden,
- die Stromquellen (200) abhängig von den über die
Übertragungseinheit (201) empfangenen Signale (S)
angesteuert werden,
- die Stromquellen (S) dazu eingerichtet sind die
20 Emissionsbereiche (100) separat voneinander zu
betreiben, und
- das Multipixel LED-Bauteil (1) ausschließlich über
die zwei elektrischen Kontaktstrukturen (30) bestromt
wird.

14. Verfahren zum Betreiben eines multipixel LED-Bauteils
(1) gemäß einem vorherigen Anspruch, mit einer Vielzahl
von Konversionselementen (40), bei dem
mittels der Vielzahl von Konversionselementen (40) die
30 emittierte Strahlung einzelner Emissionsbereiche (100)
in Strahlung eines anderen Wellenlängenbereichs
konvertiert wird, sodass mittels des Betriebs
unterschiedlicher Emissionsbereiche (100) der Farbort

der emittierten Strahlung des LED-Bauteils (1)
verändert wird.

15. Verfahren zum Betreiben eines multipixel LED-Bauteils
5 (1) gemäß einem vorherigen Anspruch, mit zumindest
einer optischen Komponente (50), welche manchen
Emissionsbereichen (100) nachgeordnet ist, bei dem
mittels des Betriebs unterschiedlicher
Emissionsbereiche (100) das Abstrahlprofil der
10 emittierten Strahlung des LED-Bauteils (1) verändert
wird.

FIG 1a

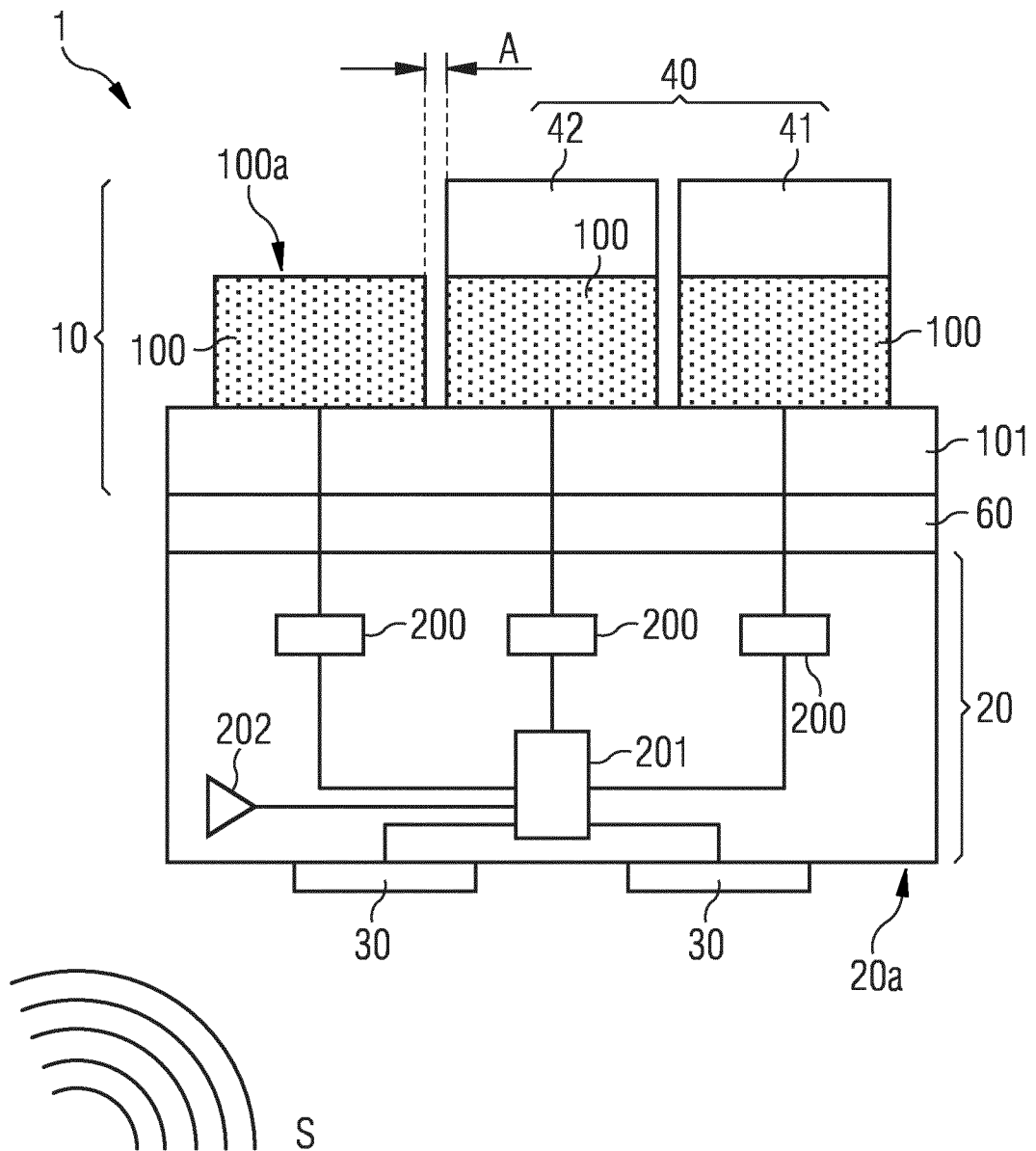


FIG 1b

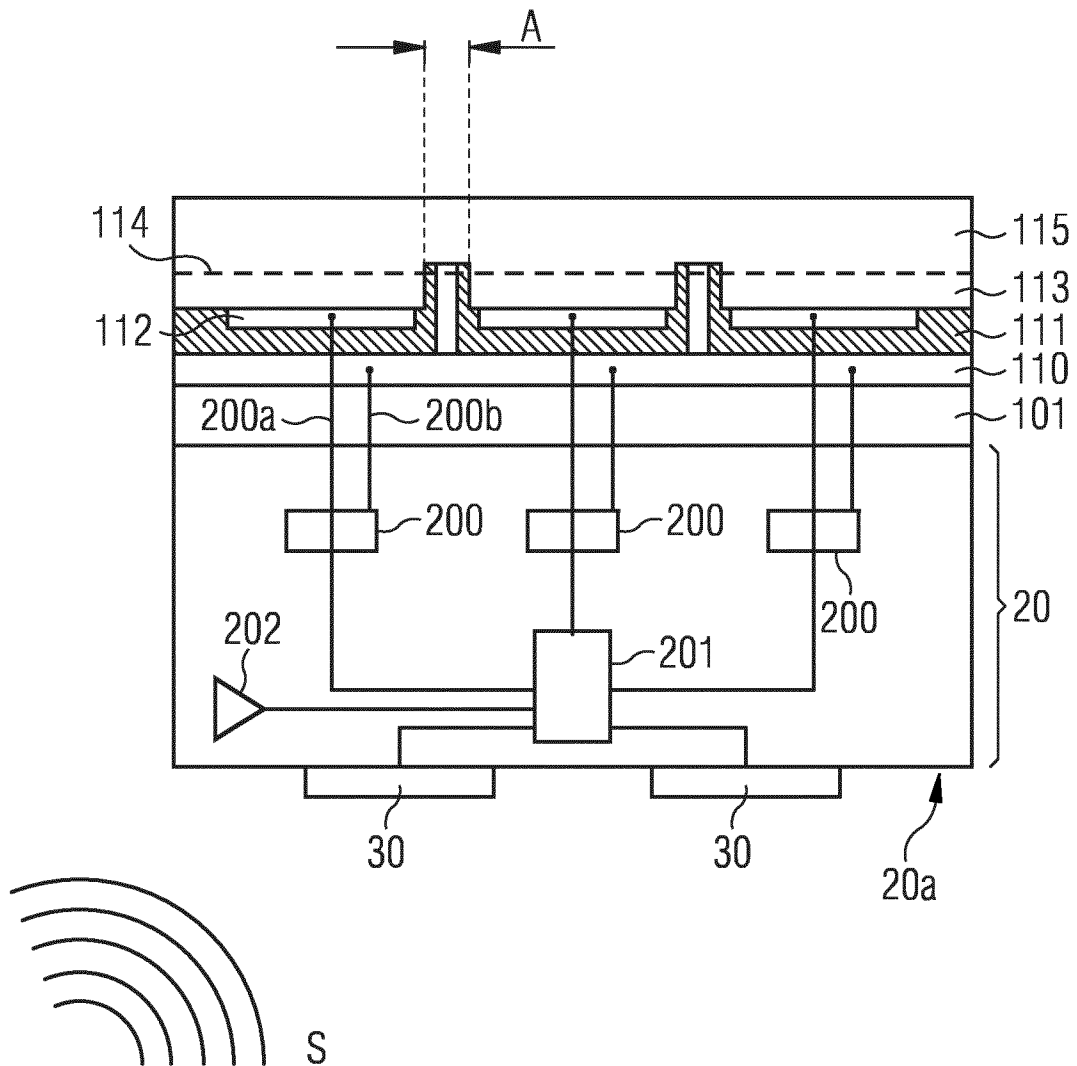


FIG 2

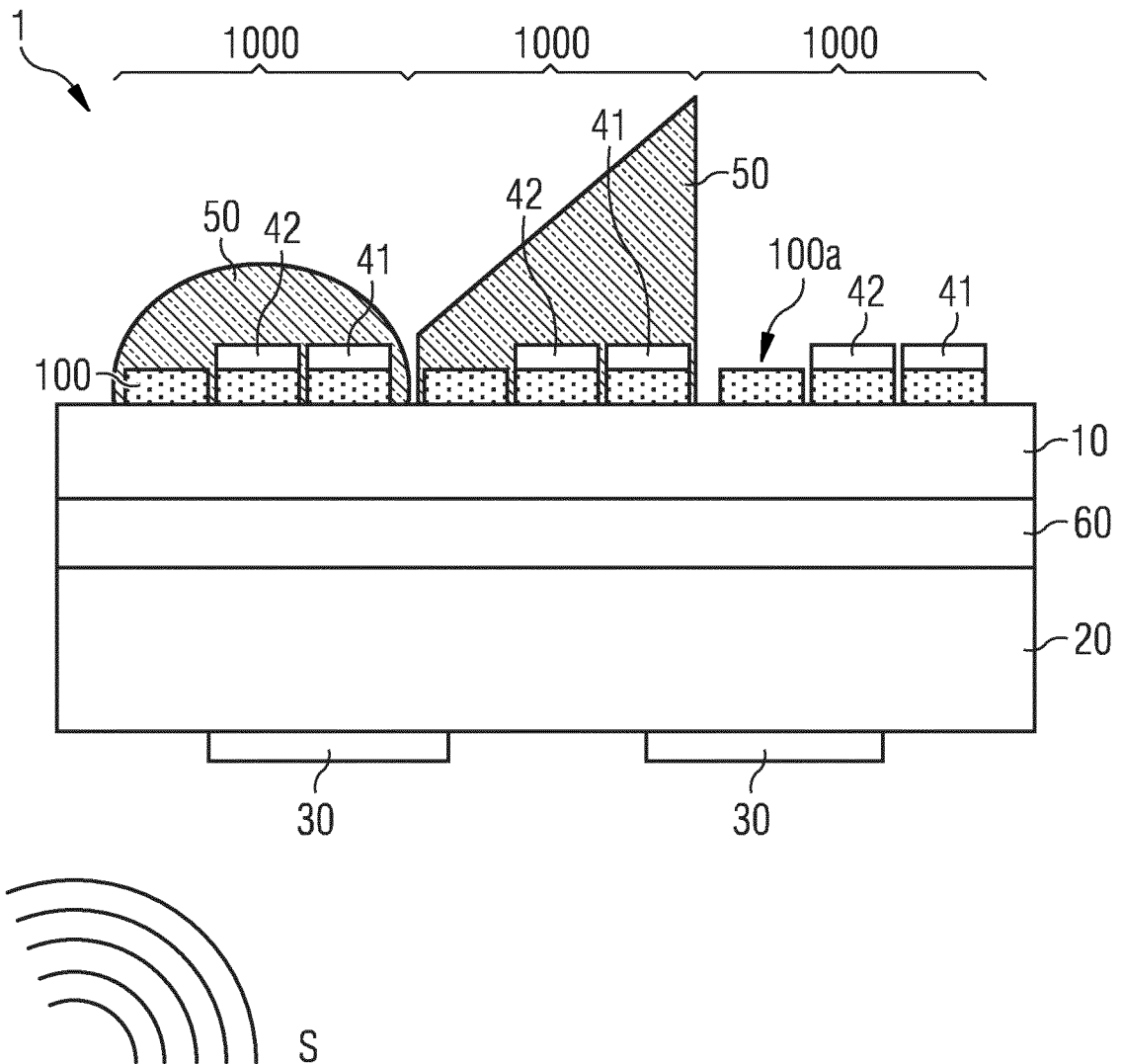
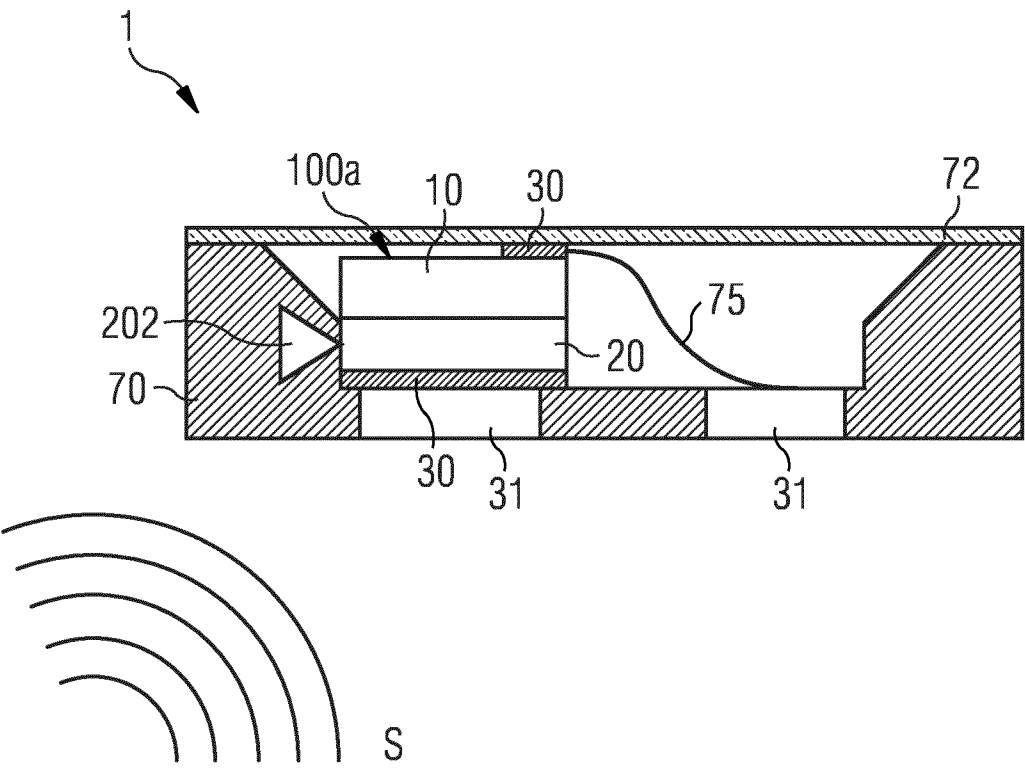


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/079600

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L25/075 H01L27/15 H05B33/08 H05B37/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7 521 872 B2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 21 April 2009 (2009-04-21)	13
Y	column 2, line 37 - column 3, line 7; figures 1,3 column 4, line 29 - column 5, line 7 column 6, lines 17-30	1-12,14, 15
Y	US 2013/320369 A1 (GAERTNER CHRISTIAN [DE] ET AL) 5 December 2013 (2013-12-05) paragraphs [0035] - [0037]; figure 2	2-10,12, 14,15
Y	US 2011/199275 A1 (HOOFMAN ROMANO [BE]) 18 August 2011 (2011-08-18)	11
A	paragraphs [0015], [0036]; figure 4	1,13
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 January 2018

Date of mailing of the international search report

17/01/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Claessen, Michiel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/079600

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 3 023 066 A1 (ALEDIA [FR]) 1 January 2016 (2016-01-01) page 7, lines 7-15 page 9, line 12 - page 10, line 9 page 12, lines 1-3 page 13, lines 12-17 page 19, lines 14-35; figures 1,2 -----	1,13
Y	CN 101 321 421 A (HUACHEN TECHNOLOGY SHENZHEN CO [CN]) 10 December 2008 (2008-12-10) the whole document -----	1,13
A	US 2013/154519 A1 (RIESEBOSCH SCOTT A [CA]) 20 June 2013 (2013-06-20) paragraph [0022] -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/079600

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 7521872	B2	21-04-2009	CN 1849707 A 18-10-2006
			EP 1665380 A2 07-06-2006
			EP 2372765 A1 05-10-2011
			JP 4685016 B2 18-05-2011
			JP 2007505448 A 08-03-2007
			TW I329724 B 01-09-2010
			US 2007007898 A1 11-01-2007
			WO 2005024898 A2 17-03-2005
US 2013320369	A1	05-12-2013	CN 103262267 A 21-08-2013
			DE 102010055265 A1 21-06-2012
			KR 20130099210 A 05-09-2013
			US 2013320369 A1 05-12-2013
			WO 2012084451 A1 28-06-2012
US 2011199275	A1	18-08-2011	EP 2338208 A1 29-06-2011
			US 2011199275 A1 18-08-2011
			WO 2010046845 A1 29-04-2010
FR 3023066	A1	01-01-2016	CN 106663680 A 10-05-2017
			EP 3161865 A1 03-05-2017
			FR 3023066 A1 01-01-2016
			US 2017133356 A1 11-05-2017
			WO 2016001200 A1 07-01-2016
CN 101321421	A	10-12-2008	NONE
US 2013154519	A1	20-06-2013	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L25/075 H01L27/15 H05B33/08 H05B37/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L H05B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 7 521 872 B2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 21. April 2009 (2009-04-21)	13
Y	Spalte 2, Zeile 37 - Spalte 3, Zeile 7; Abbildungen 1,3 Spalte 4, Zeile 29 - Spalte 5, Zeile 7 Spalte 6, Zeilen 17-30 -----	1-12,14, 15
Y	US 2013/320369 A1 (GAERTNER CHRISTIAN [DE] ET AL) 5. Dezember 2013 (2013-12-05) Absätze [0035] - [0037]; Abbildung 2 -----	2-10,12, 14,15
Y	US 2011/199275 A1 (HOOFMAN ROMANO [BE]) 18. August 2011 (2011-08-18)	11
A	Absätze [0015], [0036]; Abbildung 4 ----- -/-	1,13
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. Januar 2018		17/01/2018
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Claessen, Michiel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FR 3 023 066 A1 (ALEDIA [FR]) 1. Januar 2016 (2016-01-01) Seite 7, Zeilen 7-15 Seite 9, Zeile 12 - Seite 10, Zeile 9 Seite 12, Zeilen 1-3 Seite 13, Zeilen 12-17 Seite 19, Zeilen 14-35; Abbildungen 1,2 -----	1,13
Y	CN 101 321 421 A (HUACHEN TECHNOLOGY SHENZHEN CO [CN]) 10. Dezember 2008 (2008-12-10) das ganze Dokument -----	1,13
A	US 2013/154519 A1 (RIESEBOSCH SCOTT A [CA]) 20. Juni 2013 (2013-06-20) Absatz [0022] -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/079600

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7521872	B2	21-04-2009	CN 1849707 A 18-10-2006
			EP 1665380 A2 07-06-2006
			EP 2372765 A1 05-10-2011
			JP 4685016 B2 18-05-2011
			JP 2007505448 A 08-03-2007
			TW I329724 B 01-09-2010
			US 2007007898 A1 11-01-2007
			WO 2005024898 A2 17-03-2005
US 2013320369	A1	05-12-2013	CN 103262267 A 21-08-2013
			DE 102010055265 A1 21-06-2012
			KR 20130099210 A 05-09-2013
			US 2013320369 A1 05-12-2013
			WO 2012084451 A1 28-06-2012
US 2011199275	A1	18-08-2011	EP 2338208 A1 29-06-2011
			US 2011199275 A1 18-08-2011
			WO 2010046845 A1 29-04-2010
FR 3023066	A1	01-01-2016	CN 106663680 A 10-05-2017
			EP 3161865 A1 03-05-2017
			FR 3023066 A1 01-01-2016
			US 2017133356 A1 11-05-2017
			WO 2016001200 A1 07-01-2016
CN 101321421	A	10-12-2008	KEINE
US 2013154519	A1	20-06-2013	KEINE